

$A \times$ $H =$ عدد النويات = العدد الذري
 2 = عدد النويات = العدد الذري
 numero atomico

$$A = Z + N$$

donc, nombre de Neutrons:

$$N = A - Z$$

$$1 u = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$$

Mass atomique moyenne d'un élément
 أوسط الأوزان الجزيئية

Ex: Le chlore contient 75% de l'isotope ^{35}Cl et 25% de l'isotope ^{37}Cl

$$M = \frac{(35 \times 75) + (37 \times 25)}{100} = 35,5 \text{ u}$$

Energie dans un état stationnaire donné

Force d'attraction électrostatique

$$F_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{r^2}$$

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \text{ (permittivité du vide)}$$

$r =$ rayon de l'orbite (نصف القطر)

$$F_2 = ma = mv^2/r \text{ Force centrifuge}$$

$$F_1 = F_2 \Rightarrow r = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{mv^2}$$

Energie totale = Energie potentielle + E cinétique

$$E_{\text{totale}} = E_{\text{potentielle}} + E_{\text{cinétique}}$$

$$* \text{Energie potentielle: } E_p = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r}$$

$$* \text{Energie cinétique: } E_c = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} \right)$$

$$* \text{Energie totale: } E = -\frac{1}{2} \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} \right)$$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$* e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \Rightarrow \text{La charge élémentaire}$$

$$* q = 6,4 \cdot 10^{-18} \text{ C} \text{ (شحنة الإلكترون)}$$

$$* \frac{e}{m} = 1,758 \cdot 10^{11} \text{ C/Kg} \text{ (rapport charge/masse)}$$

$$* q = ne \cdot e$$

* nombre de électrons = le nombre de proton

$$ne = nz$$

$$* A = \frac{m_{\text{noyau}}}{m_{\text{proton}}} = \frac{m_n}{m_p}$$

* l'ion (أيون)

$$q = 2 - e$$

charge d'élément chimique

La masse d'une atome; $m_{\text{noyau}} = A \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$
 $m_{\text{noyau}} = A \cdot m_p$

$$q = 2 - e$$

(Si, 14) l'ion

A X q

masse electron: $9,109 \cdot 10^{-31}$

masse proton: $1,672 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$

nombre de mole de molécule d'eau

$$1 \text{ mol} \rightarrow 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow x_{\text{H}_2\text{O}} \text{ ?}$$

1 molécule H_2O [1 atome O
2 atome H

$$1 \text{ molécule } \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ atome O} \quad 1 \text{ molécule } \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ atome H}$$

$$x_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} \text{ ?} \quad x_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow n_{\text{H}} \text{ ?}$$

~~masse molaire~~ $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \text{g/cm}^3$
 masse volumique
 $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \text{g/cm}^3$

$1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$

$1 \text{ pm} = 10^{-10} \text{ cm}$

$1 \text{ l} = 10^{-3} \text{ m}^3$
 $1 \text{ mol} = 1 \text{ cm}^3$

$c = \frac{n}{V} \rightarrow \text{mol/l}$

$n = \frac{m}{M} \rightarrow \text{mol}$
 $M \leftarrow \text{g/mol}$

$d = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}}$
 densité $\rho_{\text{eau}} = 1$

$n_{\text{O}_2} = \frac{V_{\text{O}_2}}{V_m} = \frac{V_{\text{O}_2}}{24 \text{ l/mol}}$

$V_{\text{O}_2} = \left(\frac{1}{5}\right) V_{\text{air}}$

$V_{\text{air}} = V_{\text{O}_2} = 5$

Rendement (%) = $\frac{m_{\text{exp}}}{m_{\text{theorique}}} \times 100$

nombre de mole (n) (5 sig figs)

la molarité (M) = concentration molaire

$M = \frac{n}{V} \rightarrow \text{mol/l}$

la Normalité (N)
 $N \rightarrow N = Z \cdot M$

Titre mérique: $c_m = \frac{m}{V} \rightarrow \text{g/l}$
 = concentration mérique

masse molaire = $\frac{C_m}{C_N} (\text{g/mol})$

$n_1 = n_2 \Rightarrow N_1 V_1 = N_2 V_2$
 $\Rightarrow c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$

de la longueur d'onde λ
 l'expression de λ

$m \rightarrow \frac{1}{\lambda} = RH \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$

Lyman = 1 $\lambda_{2 \rightarrow 1} = \frac{4}{3 RH}$
 $\lambda_{\infty \rightarrow 1} = \frac{1}{RH}$

Balmer = 2 $\lambda_{3 \rightarrow 2} = \frac{36}{5 RH}$
 $\lambda_{\infty \rightarrow 2} = \frac{4}{RH}$

Paschen = 3 $\lambda_{4 \rightarrow 3} = \frac{144}{5 RH}$
 $\lambda_{\infty \rightarrow 3} = \frac{9}{RH}$

Bracket = 4 $\lambda_{5 \rightarrow 4} = \frac{400}{9 RH}$
 $\lambda_{\infty \rightarrow 4} = \frac{16}{RH}$

$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

$1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$

$1 \text{ m} = 10^{10} \text{ Å}$

$E_n = \frac{1}{n^2} (-13,6 \text{ eV}) \cdot Z^2$

$E_3 = \frac{1}{9} (-13,6) = -1,5 \text{ eV}$

* Les phénomènes physiques correspondent ces raies: l'émission et le r. au niveau.

Signification de chaque nombre

Quantique :

1. Le nombre n , nombre quantique principal

$$n = 1, 2, 3, \dots$$



- définit la couche électronique
- chaque couche principale contient $2n^2$ électrons max.

couche	K	L	M	N	O	P
n	1	2	3	4	5	6
nombre d'él.	2	8	18	32	50	...

2. Le nombre l , nombre quantique secondaire

$$\text{avec } 0 \leq l \leq n-1$$

- définit sous-couche électronique et caractérise la "forme" de l'orbitale

l	0	1	2	3	
sous-couche	s	p	d	f	
la forme de l'orbitale	o	8			

3. nombre quantique magnétique : m_l

Le nombre m_l :

$$\text{avec } -l \leq m_l \leq +l$$

- nombre d'électrons : $2(2l+1)$
- définit le nombre d'orbitales

et phases quantiques

Ex :



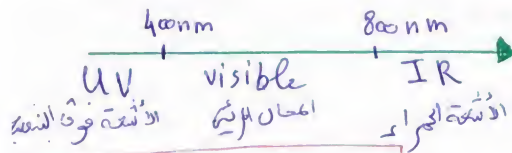
trois phases quantiques et 3 orbitales.

	$l=0$	$l=1$	$l=2$
sous-couche	s	p	d
m_l	0	-1, 0, 1	-2, -1, 0, 1, 2
nombre d'orbitales	1 (1)	3 (-1, 0, 1)	5 (-2, -1, 0, 1, 2)

4. Le nombre quantique de spin : m_s

$$\text{avec } m_s = \pm \frac{1}{2} \text{ (deux possibles)}$$

\uparrow ou \downarrow



$$\Delta E = E_0 \left(\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2} \right)$$

$$\Delta E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

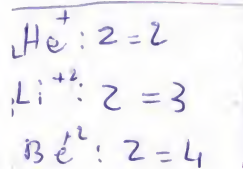
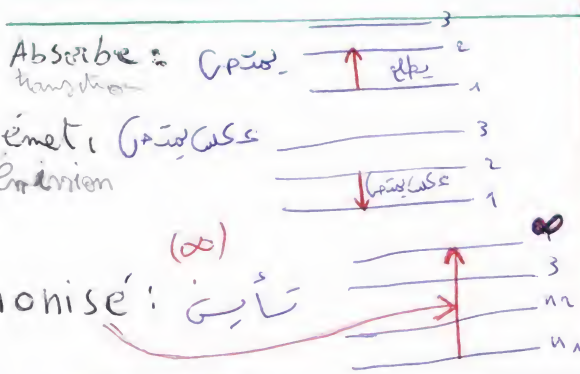
ν ← vitesse de la lumière
 λ ← longueur d'onde
 fréquence de la radiation

$$E_0 = 13,6 \text{ eV}$$

$$E_0 = 13,6 \text{ eV} = 2,176 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

$$E = -E_0 \frac{Z^2}{n^2}$$

$$\Delta E = E_f - E_i$$



Série 4

Hypothèse de Louis de Broglie:

$$m \rightarrow \lambda = \frac{h}{m \cdot v}$$

$\text{Kg} \rightarrow \text{m} \cdot \text{s}^{-1} \rightarrow \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

La détermination de la longueur d'onde:

$$[\lambda] = \frac{[h]}{[m] \cdot [v]}$$

h = travail · temp

$$[h] = [W] \cdot [T] = \text{Kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{s}^1$$

$$[m] = \text{Kg}$$

$$[v] = \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$[\lambda] = \text{m}$$

$$R_H = 1,1 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$$

$$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{masse electron } 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$$

$$\text{proton } 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$$

$$1 \text{ eV} \rightarrow 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

le principe d'incertitude d'Heisenberg:

$$\Delta p_x \cdot \Delta x \geq \frac{h}{2\pi}$$

$$\text{avec: } p_x = m v_x \Rightarrow \Delta p_x = m \cdot \Delta v$$

Δx : est l'incertitude sur la position

Δp_x : l'incertitude sur la quantité de mouvement

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

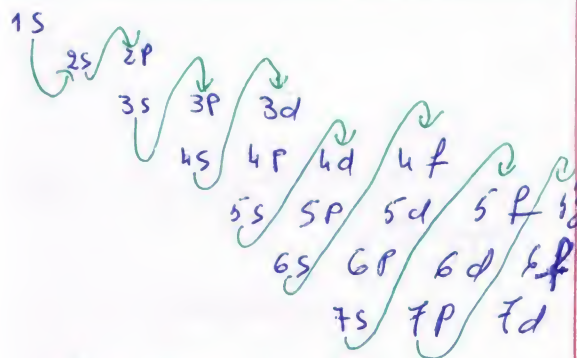
serie 01

atome neutre (n'est pas chargé)
donc : $Z = n_e$

espèces iso-électroniques : (الأنواع الإلكترونية)
(même configuration) (الكتابة هي كيف)

la configuration des gaz rares :

$1s^2 n p^6$
sauf He : $1s^2$ (gases rares)



la configuration électronique

$6s \Rightarrow n=6, l=0$

$3p \Rightarrow n=3, l=1$

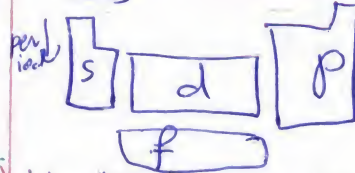
$4f \Rightarrow n=4, l=3$

Pour classer les sous-couches à l'ordre d'énergies croissantes :

	n	l	n+l
6s	6	0	6
3p	3	1	4
4f	4	3	7

$3p, 6s, 4f$

groupes 1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18



bloc "s" : colonne 1 et colonne 2

colonne 1 : Alcalins ns^1

colonne 2 : Alcalino-Terreux ns^2

bloc "p" : colonne de 13 à 18

13 → Méthalloïdes

14 → Carboïdes

15 → Azotides

16 → Chalcogènes

17 → Halogène

18 → Gaz rares

bloc "d" : colonne de 3 à 10

$ns^2(n-1)d^x$

colonne 11 et 12 : ne sont pas élément de transition

car leur sous-couche $(n-1)d$ est complète

bloc "f" : élément de transition profonde

* Lanthanides → sous-couche profonde

* Actinides → " " " "

situés = 14, porte : 14

un ion (halogène) comporte un charge négative

donc halogène → la couche électronique complète

un ion (alcalins) comporte un charge positive

dans (les gaz rare) : ion

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^0 4p^6 5s^2 4d^0 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^0 6p^6 7s^2$

$ns^2(n-1)d^x$

1e 2e 3e 4e 5e 6e 7e 8e

IA IIA IIIA IVA VA VIA VIIA VIIIA

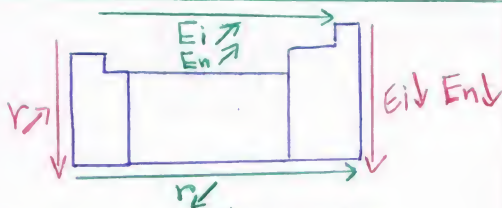
3e 4e 5e 6e 7e 8e 9e 10e

IIIB IVB VB VIB VIIB VIIIB

He H2e

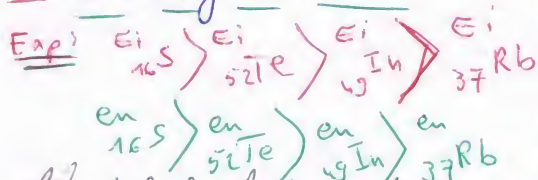
IB IIB

appareilles = célébratoire



E_i : d'énergie de ionisation.

E_n : d'électronégativité



- l'élément le plus électropositif: $_{37Rb}$

- l'élément le plus électro négatif: $_{16S}$

SERIE OT

la nature des liaisons:

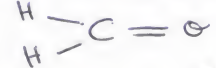
1) liaison covalent \rightarrow pure
 \rightarrow polaire

2) liaison ionique

Na^+ , Cl^-

3) liaison de coordination dative

$6C, 8O, 1H, 9F, 5B, 16S,$



(=) 1 liaison covalente multiple

(-) 2 liaison || simple

$8O = 1s^2 2s^2 2p^4 6e^-$

$8O^- = 1\bar{O} \quad \cdot\bar{O}^-$

Géométrie. Règles de Gillespie:

AX_mE_n

$m+n$	Géométrie de base
2	linéaire
3	triangulaire plane
4	tétraédrique
5	bipyramide trigonale
6	octaédrique